

#2
PATENT

Atty. Docket No. 678-650 (P9673)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

APPLICANT(S): Sung-Sun PARK

SERIAL NO.: Not yet assigned

FILED: Concurrently herewith

Dated: June 12, 2001

JC978 U.S. PRO
09/879578
06/12/01

FOR: **WIDE KEYPAD AND WIDE KEYPAD MOUNTING
STRUCTURE FOR PREVENTING ESD**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Attached is a certified copy of Korean Appln. No. 48133/2000 filed on August 19, 2000 from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,



Paul J. Farrell
Reg. No. 33,494
Attorney for Applicant(s)

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Blvd.
Uniondale, NY 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8(a)

I hereby certify that the document referred to as enclosed herein is being deposited with the United States Postal Service on this date June 12, 2001 in an envelope as "Express Mail Post Office to Addressee" Mail Label Number EL-820507306 US addressed to: Attn: Box Patent Application, Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.

Dated: April 24, 2001

Douglas M. Owens

JC978 U.S. PTO
09/09/0576
06/12/01



대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원번호 : 특허출원 2000년 제 48133 호
Application Number

출원년월일 : 2000년 08월 19일
Date of Application

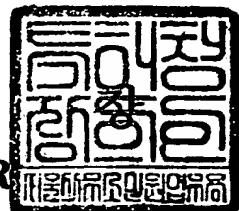
출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2001 년 02 월 28 일

특허청

COMMISSIONER



| | | | |
|------------|--|---|-----------|
| 【서류명】 | 특허출원서 | | |
| 【권리구분】 | 특허 | | |
| 【수신처】 | 특허청장 | | |
| 【참조번호】 | 0002 | | |
| 【제출일자】 | 2000.08.19 | | |
| 【국제특허분류】 | H04M | | |
| 【발명의 명칭】 | 와이드 키패드 및 정전기 방지용 와이드 키패드 결합구조 | | |
| 【발명의 영문명칭】 | WIDE KEYPAD AND WIDE KEYPAD MOUNTING STRUCTURE FOR PREVENTING ESD | | |
| 【출원인】 | | | |
| 【명칭】 | 삼성전자 주식회사 | | |
| 【출원인코드】 | 1-1998-104271-3 | | |
| 【대리인】 | | | |
| 【성명】 | 이건주 | | |
| 【대리인코드】 | 9-1998-000339-8 | | |
| 【포괄위임등록번호】 | 1999-006038-0 | | |
| 【발명자】 | | | |
| 【성명의 국문표기】 | 박성선 | | |
| 【성명의 영문표기】 | PARK, Sung Sun | | |
| 【주민등록번호】 | 650811-1409019 | | |
| 【우편번호】 | 730-200 | | |
| 【주소】 | 경상북도 구미시 봉곡동 현대아파트 109-601 | | |
| 【국적】 | KR | | |
| 【심사청구】 | 청구 | | |
| 【취지】 | 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사 를 청구합니다. 대리인 이건주 (인) | | |
| 【수수료】 | | | |
| 【기본출원료】 | 18 | 면 | 29,000 원 |
| 【가산출원료】 | 0 | 면 | 0 원 |
| 【우선권주장료】 | 0 | 건 | 0 원 |
| 【심사청구료】 | 7 | 항 | 333,000 원 |
| 【합계】 | 362,000 원 | | |
| 【첨부서류】 | 1. 요약서·명세서(도면)_1통 | | |

【요약서】**【요약】**

본 발명은 단말기의 와이드 키패드 및 와이드 키패드 결합구조에 관한 것으로서, 개시된 와이드 키패드는 각종 정보를 입력하기 위해 사용되는 다수개의 키들로 구성된 키패드가 상부 케이싱 프레임에 구비되는 휴대용 단말기에 있어서, 서로 긴밀하게 밀착되는 매트릭스형으로 이웃하게 배열되는 다수 개의 키 탑; 상부방향으로 상단이 상기 키 탑의 저면과 부착되는 상부 돌출부와, 하부방향으로 메탈 둠과 이격된 접점용 하부 돌출부 및 상기 상부 돌출부사이에 마련된 요부들을 포함하며, 상기 키 탑 저면에 본딩으로 부착되는 키 필름; 및 상기 키 필름의 요부들에 삽입됨과 아울러 상부로 연장된 적어도 하나 이상의 스페이서를 구비하여 상기 상부 케이싱 프레임과 키 필름사이에 상기 키 탑의 상하이동을 할 수 있는 이동공간을 제공하는 키 프레임으로 구성된다. 따라서, 본 발명은 본체의 소형화를 추구하면서 키 누름동작이 편리해 졌으며, 이러한 와이드 키패드 본체에 결합한 경우에 정전기를 최소화할 수 있게 되었다.

【대표도】

도 5

【색인어】

키 프레임, 키패드, 정전기, 키 필름.

【명세서】

【발명의 명칭】

와이드 키패드 및 정전기 방지용 와이드 키패드 결합구조{WIDE KEYPAD AND WIDE KEYPAD MOUNTING STRUCTURE FOR PREVENTING ESD}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 일실시예에 따른 키패드가 적용된 단말기의 외관을 나타내는 사시도.

도 2는 종래의 일실시예에 따른 키패드와 키패드 결합구조를 나타내는 단면도.

도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 와이드 키패드가 적용된 단말기의 외관을 나타내는 사시도.

도 4는 본 발명의 바람직한 일 실시 예에 따른 와이드 키패드 및 와이드 키패드 결합구조를 나타내는 단면도.

도 5는 도 4의 일부 확대도.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <6> 본 발명은 각종 문자나 숫자를 포함하는 정보를 입력할 수 있는 단말기의 키패드에 관한 것으로서, 특히 터치되는 면적이 확대되어 키 누름동작이 편리하며, 내부에 침투

한 정전기를 방지할 수 있는 와이드 키패드 및 와이드 키패드 결합구조에 관한 것이다.

- <7> 통상적으로 휴대용 단말기는 기지국과 무선통신을 수행하면서 사용자에게 무선 통신 서비스를 제공하는 이동국을 의미한다. 이러한 단말기는 상대방과의 음성 또는 화상 통신을 위해 사용되며, 그 이외의 서비스 예컨데, E-메일 등의 서비스를 제공하고 있다. 또한, 단말기는 외형적으로 바 형, 플립 형 폴더 형 등의 단말기로 분류되기도 한다. 이 때, 통상적인 단말기는 데이터 입력을 위한 입력 장치와, 입력된 데이터를 출력하여 디스플레이하기 위한 LCD가 필수적으로 장착되며, 송/수화부 및 안테나 장치가 구비된다. 보편화된 종래의 단말기가 도 1에 도시되었다. 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 단말기 본체(10)는 안테나 장치(11), 착신 신호를 시작적으로 확인하기 위한 착신 램프(12), 수화부인 이어 피스(13), 입력된 데이터가 디스플레이되는 LCD(14), 각종 문자가 숫자를 포함하는 정보를 입력하기 위한 다수 개의 키들로 이루어진 키패드(15), 송화부인 마이크 장치(16)가 구비된다.
- <8> 도 2에 도시된 바와 같이, 종래의 단말기에서 데이터를 입력하기 위한 입력장치는 본체(10)의 상부 케이싱 프레임(101)에 설치된 키패드(15)로 이루어진다. 상기 키패드(15)는 다수개의 키(150)와, 상기 키(150)를 일체형으로 연결시키는 쉬트부(151)와, 상기 쉬트부(151) 하면에 돌출된 접점용 돌기(152) 및 상기 키(150)의 상부 이동을 구속하는 걸림부(153)로 이루어진다. 이러한 키패드(15)는 필름 포밍(film forming)방식으로 제작된다. 여기서, 상기 키(150)의 상단(150a)은 상부 케이싱 프레임(101)의 표면(101a)과 동일 평면상에 놓이거나, 약간 돌출되는 형상으로 장착된다. 아울러, 상기 키(150)가 놓이기 위하여 상부 케이싱 프레임(101)은 키의 갯수와 대응하는 구멍(101b)이 형성된다.

<9> 따라서, 사용자가 데이터를 입력하려면 상기 키의 상단(150a)을 누르면 된다. 상기 접점부(152)의 하측에 위치하는 공지의 메탈 둠, 탄소 접점 및 인쇄회로기판은 당해분야에서 통상의 지식을 가진자라면 용이하게 이해할 수 있기 때문에 상세한 설명은 생략한다.

<10> 그러나, 현재의 단말기의 개발 추세는 소형화 및 경량화를 추구하여 보다 편리하게 휴대할 수 있게 하기 위하여 노력하고 있는 추세이며, 이러한 단말기의 소형화의 큰 걸림돌은 키패드의 키의 사이즈에 있다. 즉, 단말기 본체를 소형화하려면, 키패드의 키의 사이즈를 작게 해야 하나, 너무 사이즈가 작은 키를 적용하면, 사용자는 데이터 입력동작에 불편이 발생하고, 키패드의 키의 사이즈를 크게 하면, 사용자는 데이터 입력동작이 편리하지만, 본체가 커지는 구조적인 문제점이 발생한다. 더욱이, 이러한 종래의 단말기는 키 프레임에 형성된 구멍에 의해 정전기 등이 침투했을 경우에 전기적인 문제점을 발생하게 되었다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<11> 따라서, 본 발명의 목적은 키의 사이즈를 크게 하면서 정전기 침투를 방지할 수 있는 와이드 키패드 및 와이드 키패드 결합구조를 제공함에 있다.

<12> 본 발명의 다른 목적은 키의 사이즈를 최대화하면서 본체 소형화에 유리한 와이드 키패드 및 와이드 키패드 결합구조를 제공함에 있다.

<13> 상기한 목적들을 달성하기 위하여 본 발명에 따른 와이드 키패드는

<14> 각종 정보를 입력하기 위해 사용되는 다수개의 키들로 구성된 키패드가 상부 케이

싱 프레임에 구비되는 휴대용 단말기에 있어서,

- <15> 서로 긴밀하게 밀착되는 매트릭스형으로 이웃하게 배열되는 다수 개의 키 탑;
- <16> 상부방향으로 상단이 상기 키 탑의 저면과 부착되는 상부 돌출부와, 하부방향으로 메탈 둠과 이격된 접점용 하부 돌출부 및 상기 상부 돌출부사이에 마련된 요부들을 포함하며, 상기 키 탑 저면에 본딩으로 부착되는 키 필름; 및
- <17> 상기 키 필름의 요부들에 삽입됨과 아울러 상부로 연장된 적어도 하나 이상의 스페이서를 구비하여 상기 상부 케이싱 프레임과 키 필름사이에 상기 키 탑의 상하이동을 할 수 있는 이동공간을 제공하는 키 프레임으로 구성된다.
- <18> 또한, 본 발명에 따른 정전기 방지용 와이드 키패드 결합구조는 각종 정보를 입력하기 위해 사용되는 다수개의 키들로 구성된 키패드가 상부 케이싱 프레임에 구비되는 휴대용 단말기에 있어서,
- <19> 내면에 도전성 재질로 처리된 상부 케이싱 프레임;
- <20> 서로 긴밀하게 이웃하며 밀착되는 방식으로 매트릭스형으로 상기 상부 케이싱 프레임에 구속되는 다수 개의 키 탑;
- <21> 상부방향으로 상단이 상기 키 탑의 저면과 부착되는 상부 돌출부와, 하부방향으로 메탈 둠과 이격된 접점용 하부 돌출부 및 상기 상부 돌출부사이에 마련된 요부를 포함하며, 상기 키 탑 저면에 본딩으로 부착되는 키 필름;
- <22> 상기 키 필름의 요부에 삽입됨과 아울러 상부로 연장된 스페이서를 구비하여 상기 상부 케이싱 프레임과 키 필름사이에 상기 키 탑의 상하이동을 할 수 있는 이동공간을 제공하는 도전성 키 프레임; 및

<23> 상기 상부 케이싱 프레임의 저면 소정위치에 나사를 이용하여 메인 보드와 체결되
기 위하여 연장되며, 도전성 재질로 표면처리되어 상기 키 프레임과 접촉하는 구조로 이
루어진 체결용 보스로 구성된다.

【발명의 구성 및 작용】

<24> 이하에서는 첨부도면을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시 예를 상세히 설명하
기로 한다. 본 발명을 설명함에 있어, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명
은 본 발명의 요지를 모호하지 않게 하기 위하여 생략한다.

<25> 본 발명의 실시 예에 따른 와이드 키패드 및 정전기 방지용 와이드 키패드 결합구
조는 바 형, 플립 형, 폴더 형 등의 모든 휴대용 단말기에 적용할 수 있음에 유의하여야
한다. 다만, 본 발명에 따른 와이드 키패드는 바 형의 단말기에 적용된 것을 예를 들어
설명하기로 한다.

<26> 도 3은 본 발명의 일 실시 예에 따른 와이드 키패드가 적용된 단말기를 나타내는
사시도이다. 본 발명에 따른 와이드 키패드(32)는 본체(30) 하부에 위치하는 것을 예로
들었으나, 상기 본체(30) 상부에 위치할 수 있고, 대신에 엘씨디(31)가 본체 하부에 위
치할 수 있다. 상기 와이드 키패드(32)는 다수 개의 키 탑(320)들로 긴밀하게 밀착되는
방식으로 배치되며, 매트릭스형으로 배열된다. 상기 와이드 키패드(32)의 키 탑들의 상
부는 상부 케이싱 프레임(301) 표면에서 동일한 평면상 또는 약간 함몰 또는 돌출된 위
치로 배열될 수 있다. 도 1에는 상기 키 탑의 상단이 상부 케이싱 프레임의 상단보다 약
간 함돌되는 구성으로 이루어진 것이 도시된다. 상기 키 탑(320)들 간의 긴밀한 접촉방식

으로 배열됨에 따라 상기 키 탑들간의 측면공간의 거의 존재하지 않는다. 다만, 상기 키 탑을 누른 경우에 이동할 정도의 틈이면 된다.

<27> 도 4, 도 5를 참조하여 본 발명에 따른 와이드 키패드 및 정전기 방지용 와이드 키 패드 결합구조에 대해서 설명하면 다음과 같다.

<28> 도 4에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 와이드 키패드(32)는 서로 긴밀하게 밀착되는 방식으로 이웃하게 배열되는 다수 개의 키 탑(320)들과, 상기 키 탑(320)하측으로 본딩되는 실리콘 러버 재질의 키 필름(321)과, 상기 키 필름(321)에 삽입되어 상기 키 탑(320)들을 지지함과 동시에 상기 키 탑(320)의 상하 이동공간을 제공하는 키 프레임(322)으로 구성된다.

<29> 상기 키 탑(320)의 상면은 외부로 노출되어 사용자에 의해 터치되는 부분이고, 저면은 상부 케이싱 프레임(300) 내부로 숨겨져 상기 키 필름(321)과 본딩되는 부분이다. 상기 키 탑(320)들간의 측면에는 서로 눌러진 경우에 간섭을 받지 않도록 틈을 구비하게 구성된다. 상기 키 필름(321)은 상기 키 탑(320)들의 저면과 부착되도록 상부방향으로 돌출된 상부 돌출부(321a)와, 하부방향으로 메탈 둠(41)과 약간 이격된 거리 또는 밀착되는 하부 접점부(321b) 및 상기 상부 돌출부(321a)들 사이에 마련된 요부(S1)들로 구성된다. 상기 키 프레임(322)은 다수 개의 개구가 구비되어 상기 요부(S1)들에 삽입되고, 상기 상부 케이싱 프레임(300)과 키 프레임(322)간에 어느 정도 상하 이격된 거리를 유지하기 위한 스페이서(322a)를 구비한다. 상기 스페이서(322a)는 직립형으로 상부로 연장되며, 상기 스페이서(322a)의 단은 상기 상부 케이싱 프레임(300)의 내면(300a)과 접촉한다.

<30> 상기와 같이 와이드 키패드(32)가 구성됨에 따라 키 누름동작을 살펴보면, 데이터

를 입력하기 위하여 사용자가 키 탑(320)의 상면을 누르면, 상기 키 탑(320)은 하방으로 이동하고, 이어서 상기 상부 돌출부(321a)도 이동하고, 그 다음에 하부 접점부(321b)는 메탈 둠(41)을 누르게 되어 메탈 둠의 탄소 접점과 메인 보드(40)의 탄소 접점이 접속되어 신호가 발생된다. 상기 키 탑(320)에 가한 힘을 제거하면, 상기 메탈 둠(41)의 탄성과 키 필름(321)의 탄성에 의해 상기 키 탑(320)은 원위치로 복귀한다.

<31> 도 5을 참조하여 본 발명에 따른 정전기 방지용 와이드 키패드 결합구조에 대해서 설명하기로 한다. 도 5를 참조하면, 상기 상부 케이싱 프레임(300)의 내면(300a)은 도전성 재질 특히, 구리로 처리된다. 처리방식은 스프레이 또는 도포공정으로 처리된다. 아울러, 상기 상부 케이싱 프레임의 저면(300a)에 하방으로 연장된 체결용 보스(302)의 표면(302a)에도 도전성 재질로 스프레이 처리된다. 아울러 상기 키 프레임(322)은 도전성 재질로 구성된다. 이때, 상기 키 프레임(322)은 다이 캐스팅으로 제작된다.

<32> 따라서, 나사(42)를 이용하여 와이드 키패드(32)를 상부 케이싱 프레임의 체결용 보스(302)에 체결하면, 상기 메인 보드(40), 나사(42), 도전성 재질의 키 프레임(322), 상부 케이싱 프레임의 내면(300a), 키 프레임의 스페이서(322a)는 적어도 한 군데 이상 접촉하는 부분을 구비하게 된다. 예컨데, 외부에서 상기 키 탑(320)들간의 측면 틈을 경유하여 내부로 침투하는 정전기는 키 프레임(322)과 스페이서(322a)를 통하여 내면(300a)에 그라운딩되거나, 키 프레임(322)과, 나사(42) 및 체결용 보스(302)를 통하여 내면(300a)에 그라운딩된다. 아울러, 상기 메인 보드(40)에서 발생하는 정전기는 나사(42)와 체결용 보스의 표면(302a)을 통하여 내면(300a)에 그라운딩된다. 참고로 참조부호B는 키 탑의 저면과 키 필름의 상부 돌출부가 서로 부착되어 형성된 본딩층을 의미한다.

- <33> 부가적으로 상기 키 탑(320)들의 상하 이동공간은 스페이서(322a)가 제공할 필요는 없으며, 상기 체결용 보스(302)에 의해 대체될 수 있음에 유의하여야 한다. 또한, 정전기 방지를 위하여 상기 키 탑(320)들을 도전성 재질로 구현하고, 상기 키 탑(320)의 측면이 상기 스페이서(322a)에 접촉되게 구성하여 침투한 정전기를 방지할 수 있다.
- <34> 결과적으로 정전기를 방지하도록 그라운드되는 경로를 살펴보면, 키 탑(320), 스페이서(322a) 및 도전성 재질의 내면(300a)의 순으로 연결되는 것이 있고, 키 프레임(322), 스페이서(322a) 및 도전성 재질의 내면(300a)의 순으로 그라운드되는 것이 있으며, 키 프레임(322), 나사(42), 체결용 보스(302) 및 도전성 재질의 내면(300a)으로 순으로 그라운드되는 방식이 있다. 아울러, 각종 회로나 칩이 장착된 메인 보드(40)에서 발생한 정전기는 나사(42), 체결용 보스(302) 및 도전성 재질의 내면(300a)의 순으로 그라운드되는 방식이 있다.
- <35> 한편, 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해서 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도내에서 여러 가지 변형이 가능함을 당해 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 있어서 자명하다 할 것이다.

【발명의 효과】

- <36> 이상으로 살펴본 바와 같이, 본 발명은 키 탑들을 서로 긴밀하게 접촉하는 방식으로 배열하여 키 탑의 사이즈가 확대됨으로서, 키 탑의 누름동작이 편리하고, 본체 소형화를 이루게 되었으며, 내부로 침투한 정전기를 그라운드시킬 수 있게 되었다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

각종 정보를 입력하기 위해 사용되는 다수개의 키들로 구성된 키패드가 상부 케이싱 프레임에 구비되는 휴대용 단말기에 있어서,

- (a) 서로 긴밀하게 밀착되는 매트릭스형으로 이웃하게 배열되는 다수 개의 키 탑;
- (b) 상부방향으로 상단이 상기 키 탑의 저면과 부착되는 상부 돌출부와, 하부방향으로 메탈 둠과 이격된 접점용 하부 돌출부 및 상기 상부 돌출부사이에 마련된 요부들을 포함하며, 상기 키 탑 저면에 본딩으로 부착되는 키 필름; 및
- (c) 상기 키 필름의 요부들에 삽입됨과 아울러 상부로 연장된 적어도 하나 이상의 스페이서를 구비하여 상기 상부 케이싱 프레임과 키 필름사이에 상기 키 탑의 상하이동을 할 수 있는 이동공간을 제공하는 키 프레임으로 구성되어짐을 특징으로 하는 와이드 키패드.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 키 프레임은 다이 캐스팅으로 제작되어짐을 특징으로 하는 와이드 키패드.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 스페이서는 직립형으로 대칭으로 구성되어짐을 특징으로 하는 와이드 키패드.

【청구항 4】

각종 정보를 입력하기 위해 사용되는 다수개의 키들로 구성된 키패드가 상부 케이싱 프레임에 구비되는 휴대용 단말기에 있어서,

(a) 내면에 도전성 재질로 처리된 상부 케이싱 프레임;

(b) 서로 긴밀하게 이웃하며 밀착되는 방식으로 매트릭스형으로 상기 상부 케이싱 프레임에 구속되는 다수 개의 키 탑;

(c) 상부방향으로 상단이 상기 키 탑의 저면과 부착되는 상부 돌출부와, 하부방향으로 메탈 둠과 이격된 접점용 하부 돌출부 및 상기 상부 돌출부사이에 마련된 요부를 포함하며, 상기 키 탑 저면에 본딩으로 부착되는 키 필름;

(d)상기 키 필름의 요부에 삽입됨과 아울러 상부로 연장된 스페이서를 구비하여 상기 상부 케이싱 프레임과 키 필름사이에 상기 키 탑의 상하이동을 할 수 있는 이동공간을 제공하는 도전성 키 프레임; 및

(e)상기 상부 케이싱 프레임의 저면 소정위치에 나사를 이용하여 메인 보드와 체결되기 위하여 연장되며, 도전성 재질로 표면처리되어 상기 키 프레임과 접촉하는 구조로 이루어진 체결용 보스로 구성되어짐을 특징으로 하는 정전기 방지용 와이드 키패드 결합구조.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 스페이서의 단은 상기 상부 케이싱 프레임의 내면과 접촉되는 구성임을 특징으로 하는 정전기 방지용 와이드 키패드 결합구조.

【청구항 6】

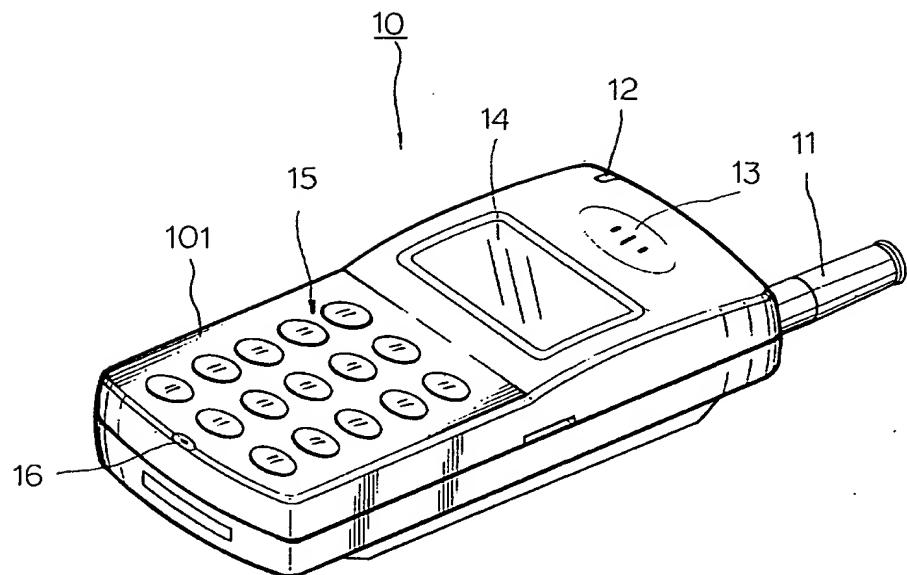
제4항에 있어서, 상기 키 탑들은 도전성 재질로 구성되어짐을 특징으로 하는 정전기 방지용 와이드 키패드 결합구조.

【청구항 7】

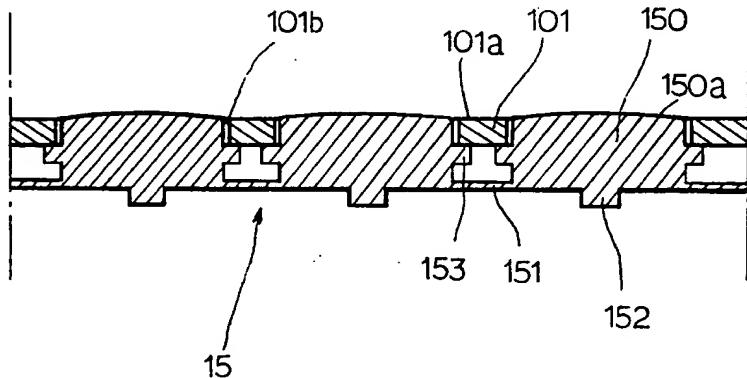
제4항에 있어서, 상기 키 탑의 측면은 상기 스페이서와 접촉하는 구성임을 특징으로 하는 정전기 방지용 와이드 키패드 결합구조.

【도면】

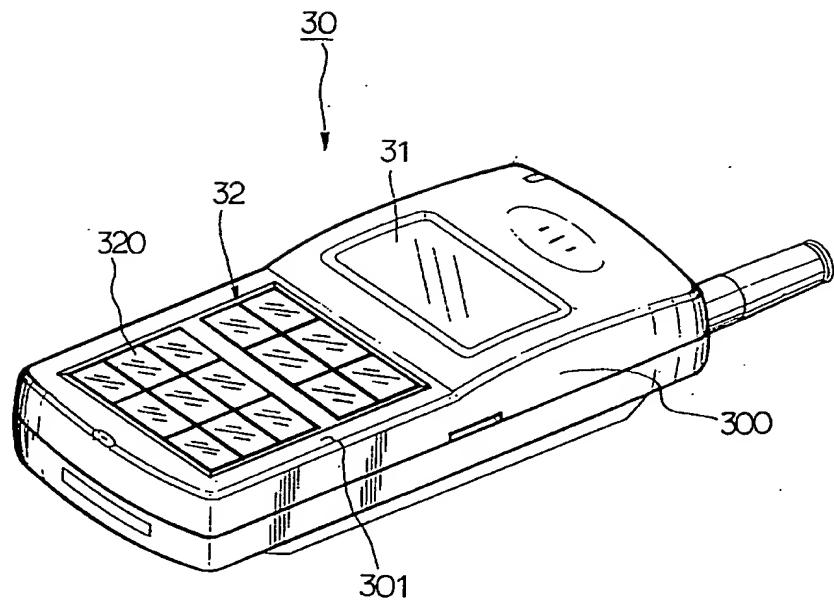
【도 1】



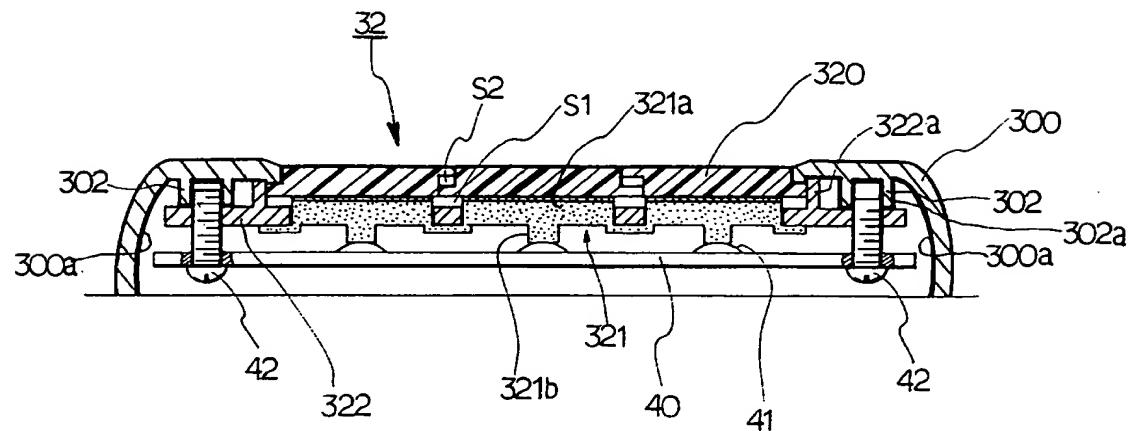
【도 2】



【도 3】



【도 4】



【도 5】

